

PCT/US 00/30015
a / Priority Doc #2
E. Willis

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

4-01-03	
REC'D 30 JAN 2001	
WIPO	PCT

KU

US00/30015

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年11月 5日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第315106号

出 願 人
Applicant(s):

スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー

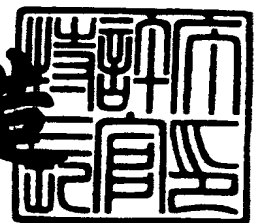
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年11月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3091109

【書類名】 特許願

【整理番号】 A996190

【提出日】 平成11年11月 5日

【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿

【国際特許分類】 H05K 3/42

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県相模原市南橋本 3 - 8 - 8 住友スリーエム株式会社内

【氏名】 小柳 達則

【特許出願人】

【識別番号】 599056437

【氏名又は名称】 スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニ
ー

【代理人】

【識別番号】 100077517

【弁理士】

【氏名又は名称】 石田 敬

【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】

【識別番号】 100092624

【弁理士】

【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】

【識別番号】 100108383

【弁理士】

【氏名又は名称】 下道 晶久

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

【選任した代理人】

【識別番号】 100081330

【弁理士】

【氏名又は名称】 樋口 外治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9906864

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多層両面配線基板とその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 貫通孔を有する絶縁層と、
絶縁層の上面に設けられた第 1 の導体層と、
絶縁層の下面から貫通孔の内壁及び第 1 の導体の貫通孔内で表出する面にわたって設けられた第 2 の導体層と、
絶縁層と第 1 および第 2 の導体層との間に介在する界面層とを具備し、
第 2 の導体層は貫通孔内で界面層を介さず第 1 の導体層に直接接する多層両面配線基板。

【請求項 2】 貫通孔を有する絶縁層と、
絶縁層の上面に設けられた第 1 の導体層と、
絶縁層の下面から貫通孔の内壁及び第 1 の導体の貫通孔内で表出する面にわたって設けられた第 2 の導体層と、
絶縁層と第 1 および第 2 の導体層との間に介在する界面層とを具備し、
第 2 の導体層は貫通孔内で界面層を介さず第 1 の導体層に直接接し、さらに貫通孔の内壁において界面層を介さず絶縁層に直接接する多層両面配線基板。

【請求項 3】 界面層はニッケル、コバルト、亜鉛及びクロムからなる群から選ばれた少なくとも 1 種の金属元素を含む請求項 1 または 2 記載の多層両面配線基板。

【請求項 4】 上面に導体層を有する絶縁層の一部を選択的に除去して、絶縁層に、上面が導体層で塞がれた貫通孔を形成し、
下面全体に界面層を形成し、
界面層の、少なくとも第 1 の導体層に接する部分を選択的に除去し、
下面全体に導体層を形成するステップを具備する多層両面配線基板の製造方法

【請求項 5】 上面および下面に界面層を介して導体層を形成した絶縁層の下面の導体層の一部を選択的に除去して貫通孔のパターンを形成し、
下面の一部が選択的に除去された導体層をマスクとして絶縁層及び界面層の一

部を選択的に除去して、絶縁層に、上面が導体層で塞がれた貫通孔を形成し、

貫通孔の側壁および上面導体層の貫通孔内で表出する面を含む下面全体に導体層を形成するステップを具備する多層両面配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ポリイミドフィルム等の絶縁層の上に接着剤の層を介さずに銅等の導体層を形成する2層テープ技術により形成された配線層を絶縁層の両面に有し、配線層間を接続するビアであって導体層により閉塞されたブラインドビアを有する多層両面配線基板とその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

2層テープ技術により形成された配線層を絶縁層の両面に有し、配線層間を接続するブラインドビアを有する多層両面配線基板は次の様な工程により製造される。

まず、ポリイミド等の絶縁材料からなるフィルムの上にスパッタリングおよびメッキにより導体層を形成した2層テープから出発し、その下面の選択的エッチングにより、上面の導体層で閉塞された貫通孔を絶縁層に形成する。このとき、上面にはアディティブ法またはサブトラクティブ法により上面の配線パターンが形成される。次に、貫通孔の内壁及び上面導体が貫通孔内で表出する面を含む下面全体にスパッタリングおよびメッキにより導体層を形成する。これにより、上面と下面の導体層は貫通孔内で互いに背中合わせで接合してブラインドビアを形成する。

【0003】

上記の工程により製造された多層両面配線基板において、ポリイミドとスパッタリングされた銅の間には初期には十分な密着力があるが、後の工程において熱または応力がかかると密着力が低下する。そこで、ポリイミドフィルムの上に導体層を形成して2層テープとする際には、銅スパッタリングの前にフィルム上にCr、Ni等の異種金属を含む界面層をスパッタ蒸着により形成して、最終製

品における基材とリードとの間のピール強度を向上させることが行なわれる。

【0 0 0 4】

一方、ブラインドビア内での上面と下面の導体層の接合に関しては、接合部分の大きさが数 $10\ \mu\text{m}$ と小さく、微細化が進むとともに一層小さくなる傾向があるので、十分な考慮が必要である。例えば特開平 5 - 3 2 7 2 2 4 号公報には、ビアホール内での断線を防止するため、銅スパッタリングに際して高純度の銅を使用することが開示されている。

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

絶縁層と下面導体との間の密着力を向上させるため、前述した上面導体の場合と同様に、下面導体を形成する前に異種金属のスパッタ蒸着を行なって、下面導体と絶縁層の間にも界面層を介在させることが考えられる。しかしながら、そのようにすると、ブラインドビア内では必然的に上下の導体層（銅）の間に異種金属を挟み込む構造となって、その結果、最終製品としての回路基板において、表面回路と裏面回路の間の導通信頼性が著しく低下するという問題がある。

【0 0 0 6】

一方、第 2 の方法では、銅パターン間の密着性については対策が高度の技術検討に基づきなされているが、基材との密着性については解決がなされていなかった。

したがって本発明の目的は、上記の 2 つの問題、すなわち、下面導体層と絶縁層の間の密着性、及び上下の導体層間のブラインドビア内での導通信頼性の問題を同時に解決した多層両面配線基板とその製造方法を提供することにある。

【0 0 0 7】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、貫通孔を有する絶縁層と、絶縁層の上面に設けられた第 1 の導体層と、絶縁層の下面から貫通孔の内壁及び第 1 の導体の貫通孔内で表出する面にわたって設けられた第 2 の導体層と、絶縁層と第 1 および第 2 の導体層との間に介在する界面層とを具備し、第 2 の導体層は貫通孔内で界面層を介さず第 1 の導体層に直接接する多層両面配線基板が提供される。

【0008】

絶縁層と第2の導体層の間には界面層が介在するので良好な密着性が得られる一方で、貫通孔内では第1および第2の導体層が互いに直接接しているので導通信頼性が損なわれない。

第2の導体層はさらに貫通孔の内壁において界面層を介さず絶縁層に直接接することが好ましい。

【0009】

この場合、第2の導体層と絶縁層の内壁との間の密着性は充分ではないが、この部分が導体層の応力緩和部となり、かえって導体層の導通信頼性が確保される。

界面層はニッケル、コバルト、亜鉛及びクロムからなる群から選ばれた少なくとも1種の金属元素を含むことが好ましい。

【0010】

本発明によれば、上面に導体層を有する絶縁層の一部を選択的に除去して、絶縁層に、上面が導体層で塞がれた貫通孔を形成し、下面全体に界面層を形成し、界面層の、少なくとも第1の導体層に接する部分を選択的に除去し、下面全体に導体層を形成するステップを具備する多層両面配線基板の製造方法が提供される。

【0011】

本発明によれば、上面および下面に界面層を介して導体層を形成した絶縁層の下面の導体層の一部を選択的に除去して貫通孔のパターンを形成し、下面のパターニングされた導体層をマスクとして絶縁層及び界面層の一部を選択的に除去して、絶縁層に、上面が導体層で塞がれた貫通孔を形成し、貫通孔の側壁および上面導体の貫通孔内で表出する面を含む下面全体に導体層を形成するステップを具備する多層両面配線基板の製造方法もまた提供される。

【0012】

【発明の実施の形態】

図1は、前述した、絶縁層10と下面導体層12の間に界面層14を単に介在させた多層両面配線基板のブラインドビア18の部分の断面を示す。この場合、

ブラインドビア 1 8 内の上面導体層 1 6 と下面導体層 1 2 の接合部には異種金属からなる界面層 1 4 が介在することになり、導通信頼性が著しく低下する。

【0 0 1 3】

図 2 は本発明の第 1 の実施例に係る多層両面配線基板のブラインドビア部分の断面を示す。ブラインドビア 1 8 内の上面導体 1 6 と下面導体部 1 2 の接合部には界面層 1 4 が介在しないので導通信頼性が保たれる。

図 3 は本発明の第 2 の実施例に係る多層両面配線基板の断面を示す。ブラインドビア 1 8 内の上面導体 1 6 との接合部だけでなく、ビアホール側の側壁においても界面層 1 4 の介在がない。この場合、下面導体層 1 2 と絶縁層 1 0 とのこの部分における密着性は充分でないが、この部分が導体層全体の応力緩和部となり、かえって導体層の導通信頼性が確保される。それぞれについて実施した信頼性評価試験の結果を表 1 に示す。

【0 0 1 4】

【表 1】

	高温保存 (時間)	高温高湿 (時間)	PCT (時間)	温度サイクル (時間)
実施例 1	1000<	1000<	300<	1000<
実施例 2	1000<<	1000<<	300<<	1000<<
従来技術	250	1000	192	312

【0 0 1 5】

表 1 からわかるように、第 1 および第 2 の実施例はいずれも要求された品質を
 が比較的良好な品質を示している。また、第 2 の実施例の方が第 1 の実施例よりも作製が容易である。

上記の界面層の厚さは 1 0 ～ 5 0 0 nm、好ましくは 1 5 0 nm であり、材質としては、C o, N i, Z i, C r を含む単一、もしくは複合物であり、特に C r を

含むものが好ましい。上面と下面の導体層の厚さは $5 \sim 50 \mu\text{m}$ であり、材質は銅が好ましい。絶縁層の厚さは $10 \sim 100 \mu\text{m}$ 、好ましくは $50 \mu\text{m}$ であり、材質としてはポリイミドが好ましい。導体層の乾式メッキの手法としては、スパッタリング法または蒸着法がある。

【0016】

本発明のブラインドビアを有する多層両面配線基板は例えば以下の2つの工程のいずれかにより製造される。まず、第1の工程について以下に述べる。

1) ポリイミドフィルム10の上面に乾式メッキ方法にて界面層20、次いで金属層22を形成し、それを基体とする(図4(a))。

2) 当該基体の両面に感光性レジスト層を形成し、両面にフォトリソマスクを使い露光現像し、両面にレジストパターン24を形成する(図4(b))。

3) 基板の上面のみレジストパターンのない部分に金属層16を積み上げリード前形体を形成する。

4) 基板下面のレジストパターンのない部分の基板を湿式又は乾式法で除去し、ポリイミドパターンを形成する。なおこのとき、この部分の界面層も同時に除去される。

5) 基板上下面のレジストパターンを除去する(図4(c))。

6) 基板下面全体に界面層14、次いで金属薄膜層26を形成する(図4(d))。

7) 基板下面にレジスト層を形成する。(上面は保護膜(レジスト)で覆う)

8) 基板下面にフォトリソマスクを使い露光し、その後現像処理を行い、レジストパターン28を形成する(図4(e))。

9) 基板下面のレジストパターンのない部分の金属層および界面層をエッチングする。

10) 下面レジスト28を剥離する(図5(a))。

11) スパッタにより下面全体に界面層の導入なしで、金属層30を導入。これによりビア側壁部の導通化(後のめっき工程用)がなされる(図5(b))。

12) 再度基板下面側レジスト層を形成し、フォトリソマスクを使い、露光し、その後現像処理を行い、レジストパターン(図示せず)を形成する。

1 3) 基板下面のレジスト層のレジストパターンのない部分にリード前形体 3 2 を形成する (図 5 (c))。

1 4) 基板下面のレジストパターンを除去し、基板上・下面の金属層のリード前形体のない部分 3 4 を除去し、リードを形成させる (図 5 (d))。

1 5) 必要ならば、仕上げめっきやソルダーレジスト塗布を行う。

【0 0 1 7】

次に第 2 の工程について説明する。

1) 第 2 の工程では両面銅箔付きポリイミドテープを工程のスタートとする (図 6 (a))。この両面銅箔付きポリイミドテープはスパッタ・蒸着などの真空系でポリイミド 1 0 表面をメタライズした後、めっきによりある程度の銅箔の厚みをもたせたものである。メタライズ時は密着力増大の為界面層 3 6 を導入する。

2) 両面銅箔付きポリイミドテープにフォトレジストをラミネートしビアホールパターンを露光・現像する。現像されたフォトレジストをマスクとして片側の銅箔をエッチングする (図 6 (b))。必要ならば P I (ポリイミド) 開口パターンも同時に作成して良い。

3) 更にエッチングによってパターンニングされた銅箔 3 8 をマスクとしてポリイミド層 1 0 をレーザーまたは化学エッチング (ヒドラジンなど) によってエッチングする。エッチングされたビアは反対側の銅箔が表出した状態になっている (図 6 (c))。

4) ビア内を洗浄 (デスミヤー) したのち、ビア内部のポリイミドの導電化処理を行う。導電化処理は界面層を導入せず、銅スパッタ 4 0 のみで行う (図 6 (d))。ビア内のポリイミドを導電化した後電解銅めっきを行い、ビア内ポリイミド上に銅の厚付けを行う。

5) ビアホールの銅めっきの後は基板上・下面にフォトレジスト層を形成し上・

下面にレジストパターンを露光・現像を行う。

6) 基板上・下面のレジスト層のレジストパターンのない部分にリード前形体を形成する。

7) 基板上・下面のレジストパターンを除去し、基板上・下面の金属層のリード前形体の無い部分を除去し、リードを形成させる (図 6 (e))。

8) 必要ならば、さらにフォトリソ工程+ケミカルエッチング、金型打抜きレーザー加工 e t c で P I パターンを作成し、さらに仕上げめっきやソルダーレジスト塗布を行う。

【0 0 1 8】

なお、第 1, 2 の工程共に回路パターンニングには、アディティブプロセスを例に出したが、サブトラクティブプロセスを用いてもかまわない。

【0 0 1 9】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、導体層と絶縁層の間に界面層が介在するので導体層と絶縁層の間の密着性に優れ、かつ、ブラインドビア内で上下の導体層が異種金属を介在せずに直接接合されるので導通信頼性において優れた多層両面配線基板が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

下面導体層に界面層が適用された多層両面配線基板の断面図である。

【図 2】

本発明の第 1 の実施例に係る多層両面配線基板の断面図である。

【図 3】

本発明の第 2 の実施例に係る多層両面配線基板の断面図である。

【図 4】

本発明の多層両面配線基板の製造工程の第 1 の例における工程の前半を説明する図である。

【図 5】

本発明の多層両面配線基板の製造工程の第 1 の例における工程の後半を説明する図である。

【図 6】

本発明の多層両面配線基板の製造工程の第 2 の例を説明する図である。

【符号の説明】

1 0 …絶縁層

特平 1 1 - 3 1 5 1 0 6

1 2, 1 6 … 導体層

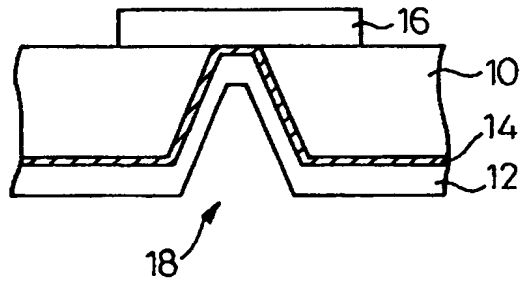
1 4 … 界面層

1 8 … ブラインドビア

【書類名】 図面

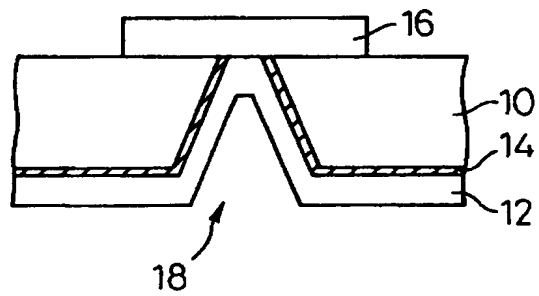
【図 1】

図 1



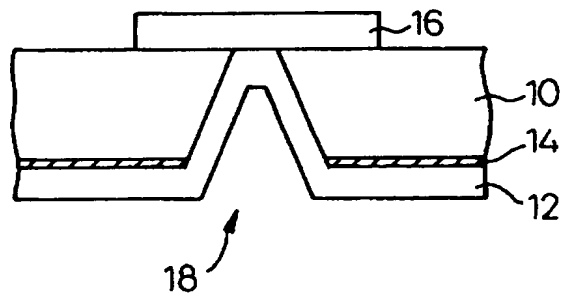
【図 2】

図 2

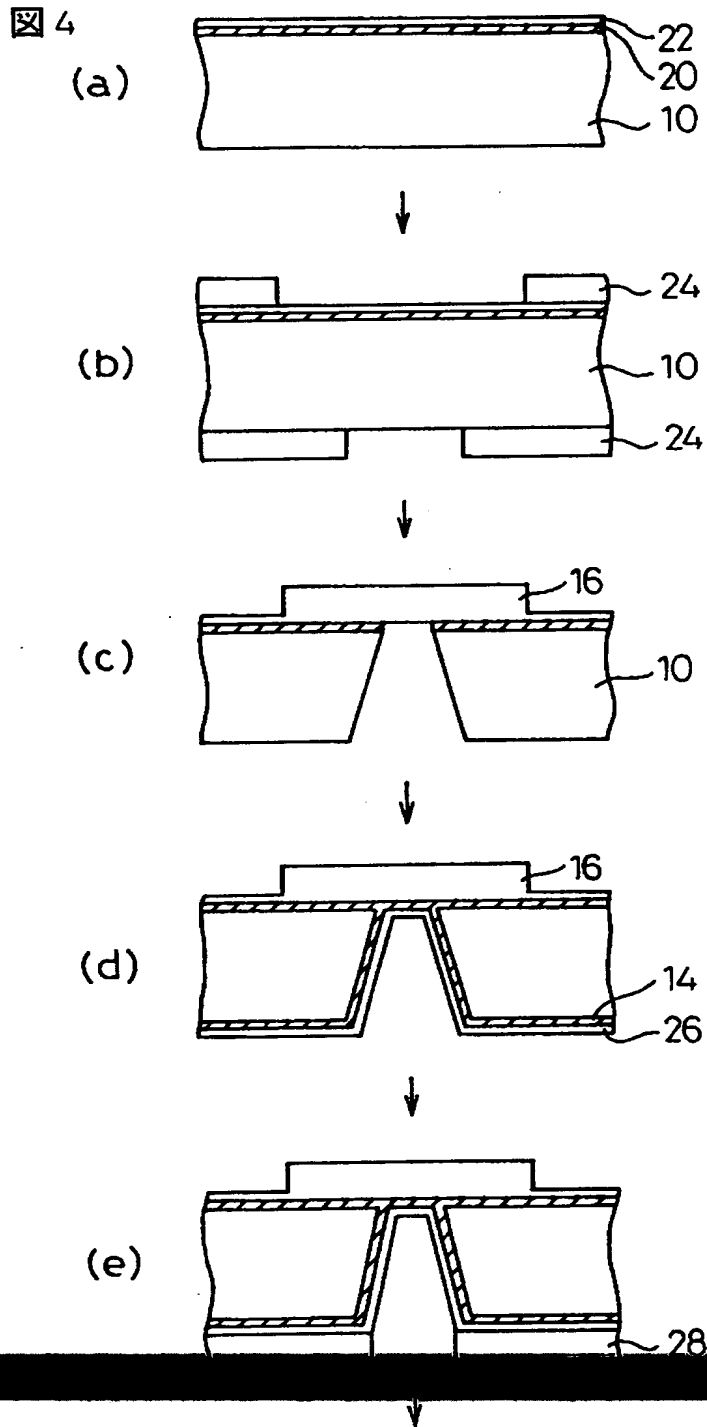


【図 3】

図 3

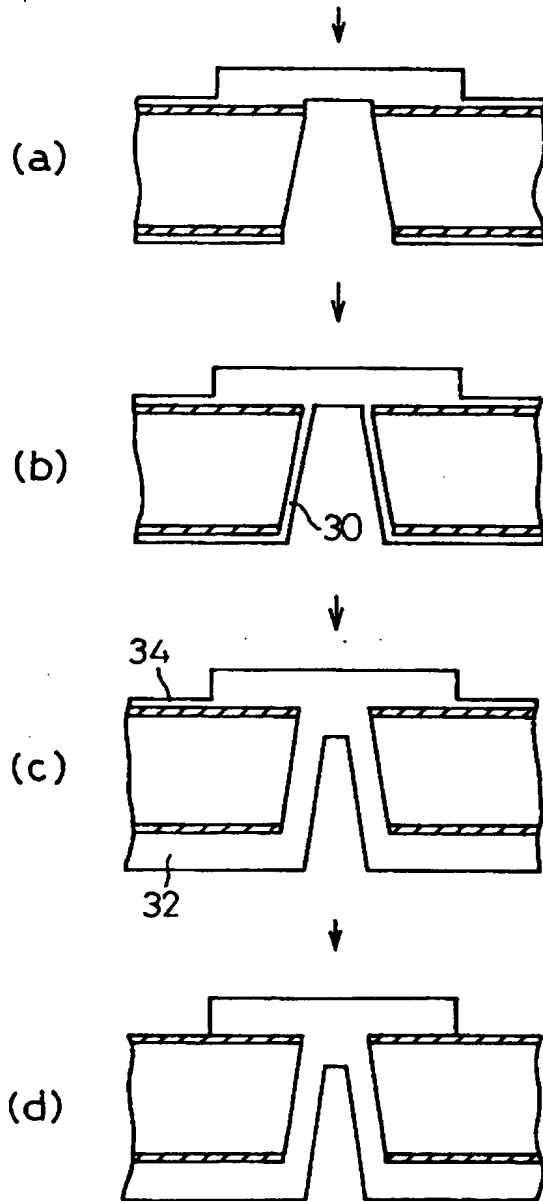


【図 4】



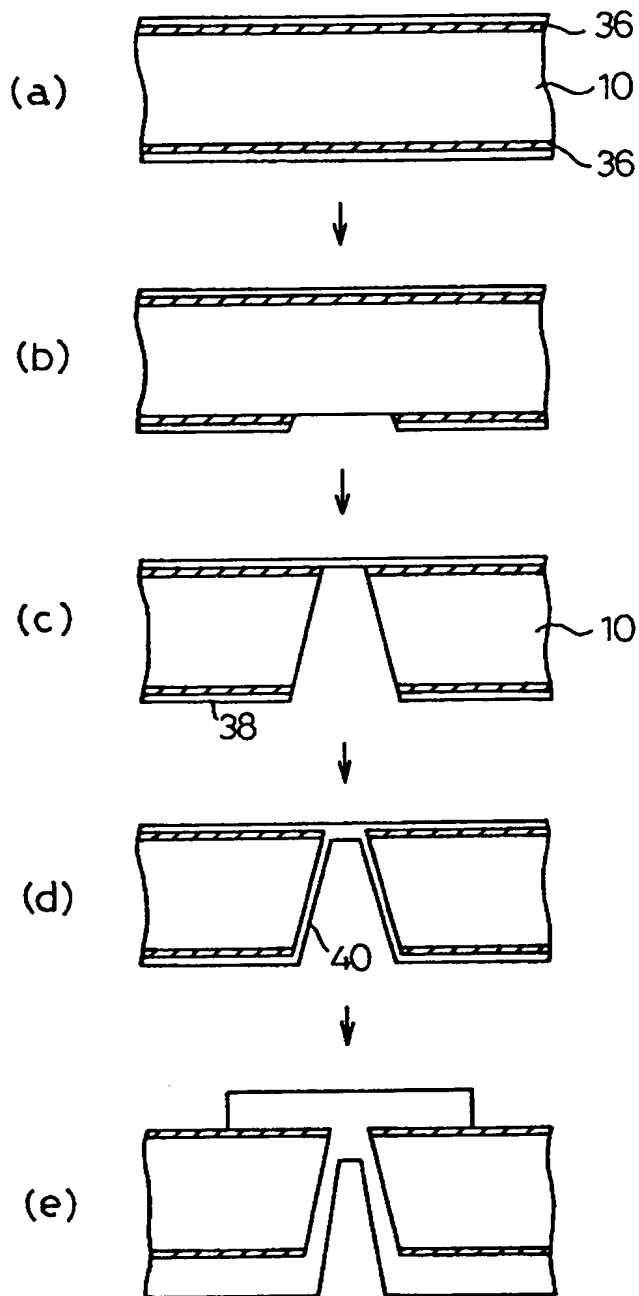
【图 5】

图 5



【図 6】

図 6



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 導体層と絶縁層の間の密着性に優れ、かつ、ブラインドビア内での導体層間の導通信頼性に優れた多層両面配線基板を提供する。

【解決手段】 貫通孔を有する絶縁層 1 0 と、絶縁層 1 0 の上面に設けられた第 1 の導体層 1 6 と、絶縁層 1 0 の下面から貫通孔の内壁及び第 1 の導体 1 6 の貫通孔内で表出する面にわたって設けられた第 2 の導体層 1 2 と、絶縁層 1 0 と第 2 の導体層 1 2 との間に介在する界面層 1 4 とを具備し、第 2 の導体層 1 2 は貫通孔内で界面層 1 4 を介さず第 1 の導体層 1 6 に直接接する構造とする。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第315106号
受付番号	59901083630
書類名	特許願
担当官	千葉 慎二 8854
作成日	平成11年11月 9日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	599056437
【住所又は居所】	アメリカ合衆国, ミネソタ 55144-1000, セント ポール, スリーエム センター
【氏名又は名称】	スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー

【代理人】

【識別番号】	申請人 100077517
【住所又は居所】	東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビル 青和特許法律事務所
【氏名又は名称】	石田 敬

【選任した代理人】

【識別番号】	100092624
【住所又は居所】	東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビル 青和特許法律事務所
【氏名又は名称】	鶴田 準一

【選任した代理人】

【識別番号】	100108383
【住所又は居所】	東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビル 青和特許法律事務所
【氏名又は名称】	下道 晶久

【選任した代理人】

【識別番号】	100082898
--------	-----------

【氏名又は名称】	ビル 青和特許法律事務所 西山 雅也
----------	-----------------------

【選任した代理人】

【識別番号】	100081330
--------	-----------

認定・付加情報（続き）

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森
ビル 青和特許法律事務所
【氏名又は名称】 樋口 外治

特平 11-315106

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[599056437]

1. 変更年月日 1999年 4月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 アメリカ合衆国, ミネソタ 55144-1000, セント
ポール, スリーエム センター

氏 名 スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー